COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SEANCE DU LUNDI 21 AOUT 1893,

PRÉSIDÉE PAR M. LŒWY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président**, en informant l'Académie de la perte qu'elle vient d'éprouver dans la personne de M. *Charcot*, Membre de la Section de Médecine et Chirurgie, s'exprime comme il suit :

« J'ai la triste mission d'annoncer à l'Académie la perte cruelle et imprévue qu'elle vient de subir.

» La nouvelle de la mort si soudaine de notre éminent Confrère Charcot nous a causé la plus douloureuse émotion. Cette émotion sera certainement ressentie par tous ceux qui s'intéressent à la grandeur intellectuelle du pays, car nous voyons disparaître en lui une des personnalités les plus

distinguées de notre époque et se clore avant l'heure une des carrières scientifiques les plus glorieuses.

» Par la valeur originale de ses doctrines et l'immensité de son œuvre, Charcot a fait preuve des ressources merveilleuses du génie national, et il a puissamment contribué à accroître le prestige de la Médecine moderne.

» Il ne m'appartient pas de rappeler les travaux si extraordinairement variés de l'illustre physiologiste, ils se trouvent enregistrés dans les annales historiques de toutes les Sociétés savantes, mais je suis certain d'être l'interprète de l'Académie en exprimant les profonds regrets que nous cause ce deuil inattendu et en proclamant que Charcot a rendu à la Science médicale d'éclatants services qui lui assureront une renommée impérissable.

» Les obsèques de notre regretté Confrère ont eu lieu samedi matin; conformément au désir du défunt, aucun discours n'a été prononcé sur sa tombe. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. A. **Duponchel** demande l'ouverture d'un pli cacheté qui a été déposé par lui le 27 mars 1893.

Ce pli, ouvert en séance par M. le Secrétaire perpétuel, contient un Sommaire intitulé : « Principes de Cosmogonie générale ».

Ce Sommaire et les développements que l'auteur adresse aujourd'hui à l'Académie, sous le titre : « Principes de Cosmogonie rationnelle », seront soumis à l'examen d'une Commission composée de MM. Faye, Lœwy, Poincaré.

M. C. **Huc** présente un Mémoire sur l'électrolyse, faisant suite à sa Communication sur la matérialité des électricités.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

MÉCANIQUE. — *Sur les équations du mouvement d'un corps solide se mouvant dans un liquide indéfini.* Note de M. C. MALTÉZOS, présentée par M. A. Cornu.

« A propos du mouvement brownien [1] nous sommes arrivé, pour les équations du mouvement d'un corps solide se mouvant dans un liquide indéfini, au système concentré suivant

$$(1)\quad \begin{cases} \dfrac{d(x_1, x_2, x_3)}{dt} = (x_2, x_3, x_1)\dfrac{\partial T}{\partial(y_3, y_1, y_2)} - (x_3, x_1, x_2)\dfrac{\partial T}{\partial(y_2, y_3, y_1)} + (X, Y, Z), \\ \dfrac{d(y_1, y_2, y_3)}{dt} = (x_2, x_3, x_1)\dfrac{\partial T}{\partial(x_3, x_1, x_2)} - (x_3, x_1, x_2)\dfrac{\partial T}{\partial(x_2, x_3, x_1)} \\ \qquad + (y_2, y_3, y_1)\dfrac{\partial T}{\partial(y_3, y_1, y_2)} - (y_3, y_1, y_2)\dfrac{\partial T}{\partial(y_2, y_3, y_1)} + (M_x, M_y, M_z). \end{cases}$$

» Clebsch [2] a intégré ces équations, au signe des seconds membres près, en l'absence de toute force accélératrice, c'est-à-dire quand

$$(X, Y, Z, M_x, M_y, M_z) = 0$$

identiquement.

» Nous allons maintenant chercher à quelles conditions il faut que les X, Y, Z, M_x, M_y, M_z satisfassent, pour que le système (1) des équations complètes prenne la forme intégrée par Clebsch.

» Posons

$$(2)\quad \begin{cases} x_1 = x'_1 + \lambda_1 t, & y_1 = y'_1 + \mu_1 t, \\ x_2 = x'_2 + \lambda_2 t, & y_2 = y'_2 + \mu_2 t, \\ x_3 = x'_3 + \lambda_3 t, & y_3 = y'_3 + \mu_3 t, \end{cases}$$

où les λ et μ sont fonctions du temps et des x', y', M, X.

» T étant une fonction homogène et du second ordre par rapport aux $x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots x_n$, si l'on pose

$$x_i = x'_i + \lambda_i t,$$

(1) Le Mémoire paraîtra prochainement dans les *Annales de Chimie et de Physique*.

(2) Voir HALPHEN, *Fonctions elliptiques*, t. II.

on a

$$\frac{\partial T}{\partial x_i} = \frac{\partial T}{\partial x'_i}\frac{dx'_i}{dx_i} + \frac{\partial T}{\partial(\lambda_i t)}\frac{\partial(\lambda_i t)}{\partial x_i},$$

et il est aisé de démontrer qu'on a

$$\frac{\partial T}{\partial x'_i} = \frac{\partial T}{\partial(\lambda_i t)},$$

donc

$$\frac{\partial T}{\partial x_i} = \frac{\partial T}{\partial x'_i}.$$

» Si l'on applique ces considérations au problème qui nous occupe, on trouve

$$(3)\left\{\begin{aligned}
\frac{d(x'_1, x'_2, x'_3)}{dt} &= (x'_2, x'_3, x'_1)\frac{\partial T}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} - (x'_3, x'_1, x'_2)\frac{\partial T}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)},\\
\frac{\partial(y'_1, y'_2, y'_3)}{dt} &= (x'_2, x'_3, x'_1)\frac{\partial T}{\partial(x'_3, x'_1, x'_2)} - (x'_3, x'_1, x'_2)\frac{\partial T}{\partial(x'_2, x'_3, x'_1)}\\
&\quad + (y'_2, y'_3, y'_1)\frac{\partial T}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} - (y'_3, y'_1, y'_2)\frac{\partial T}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)},
\end{aligned}\right.$$

avec les six conditions pour la détermination de λ et μ,

$$(4)\left\{\begin{aligned}
&\frac{d(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{dt} + \frac{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3}{t} - (\lambda_2, \lambda_3, \lambda_1)\frac{\partial T}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)}\\
&\qquad + (\lambda_3, \lambda_1, \lambda_2)\frac{\partial T}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)} = \frac{X, Y, Z}{t},
\end{aligned}\right.$$

$$(5)\left\{\begin{aligned}
&\frac{d(\mu_1, \mu_2, \mu_3)}{dt} + \frac{\mu_1, \mu_2, \mu_3}{t} - (\mu_2, \mu_3, \mu_1)\frac{\partial T}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} + (\mu_3, \mu_1, \mu_2)\frac{\partial T}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)}\\
&\qquad = \frac{M_x, M_y, M_z}{t} + (\lambda_2, \lambda_3, \lambda_1)\frac{\partial T}{\partial(x'_3, x'_1, x'_2)} - (\lambda_3, \lambda_1, \lambda_2)\frac{\partial T}{\partial(x'_2, x'_3, x'_1)}.
\end{aligned}\right.$$

» Les équations (4), (5) ne sont pas possibles à résoudre; mais on peut prendre un cas remarquable.

» Si l'on appelle T' et T'' la même fonction T, où à la place des x_i on met respectivement x'_i et λ_i, on aura

$$(6)\qquad \frac{\partial T}{\partial x'_i} = \frac{\partial T'}{\partial x'_i} + t\frac{\partial T''}{\partial \lambda_i}.$$

» Prenons donc le cas où il y a l'identité

$$(7)\qquad T'' = C.$$

» Alors on trouve

$$\frac{\partial T}{\partial x'_i} = \frac{\partial T'}{\partial x'_i}. \tag{8}$$

» Donc les équations du mouvement deviennent

$$\left\{\begin{aligned}
\frac{d(x'_1, x'_2, x'_3)}{dt} &= (x'_2, x'_3, x'_1)\frac{\partial T'}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} - (x'_3, x'_1, x'_2)\frac{\partial T'}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)}\\
\frac{d(y'_1, y'_2, y'_3)}{dt} &= (x'_2, x'_3, x'_1)\frac{\partial T'}{\partial(x'_3, x'_1, x'_2)} - (x'_3, x'_1, x'_2)\frac{\partial T'}{\partial(x'_2, x'_3, x'_1)}\\
&\quad + (y'_2, y'_3, y'_1)\frac{\partial T'}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} - (y'_3, y'_1, y'_2)\frac{\partial T'}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)},
\end{aligned}\right. \tag{9}$$

qui sont les mêmes que celles examinées par Clebsch dans le cas de $(X, Y, Z, M_x, M_y, M_z) = 0$, au signe des seconds membres près, et donnent les x' et y'. Les équations (4) et (5) deviennent

$$\left\{\begin{aligned}
&\frac{d(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)}{dt} + \frac{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3}{t} - (\lambda_2, \lambda_3, \lambda_1)\frac{\partial T'}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)}\\
&\qquad + (\lambda_3, \lambda_1, \lambda_2)\frac{\partial T'}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)} = \frac{X, Y, Z}{t},
\end{aligned}\right. \tag{10}$$

$$\left\{\begin{aligned}
&\frac{d(\mu_1, \mu_2, \mu_3)}{dt} + \frac{\mu_1, \mu_2, \mu_3}{t} - (\mu_2, \mu_3, \mu_1)\frac{\partial T'}{\partial(y'_3, y'_1, y'_2)} + (\mu_3, \mu_1, \mu_2)\frac{\partial T'}{\partial(y'_2, y'_3, y'_1)}\\
&\qquad = \frac{M_x, M_y, M_z}{t} + (\lambda_2, \lambda_3, \lambda_1)\frac{\partial T'}{\partial(x'_3, x'_1, x'_2)} - (\lambda_3, \lambda_1, \lambda_2)\frac{\partial T'}{\partial(x'_2, x'_3, x'_1)}
\end{aligned}\right. \tag{11}$$

qui sont des équations simultanées linéaires du premier ordre par rapport à $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \mu_1, \mu_2, \mu_3$, et l'on sait les intégrer quand on y a substitué les x', y' par leurs valeurs tirées du système (9). On peut donc tirer de là les valeurs de λ et μ; en les substituant à la relation $T'' = C$, on trouvera définitivement une relation entre les X, Y, Z, M_x, M_y, M_z, qu'on peut avec une valeur convenable d'une des X ou des M rendre identique. »

OPTIQUE. — *Sur les alternances de couleurs présentées par les réseaux.* Note de M. **Georges Meslin**, présentée par M. Cornu.

« J'ai étudié, dans une précédente Communication [1], les franges rigoureusement achromatiques, c'est-à-dire alternativement blanches et noires, obtenues à l'aide d'un réseau; or, si l'on continue à les observer

---

[1] Voir pour les notations le numéro des *Comptes rendus* du 24 juillet 1893.

de plus en plus près du réseau, elles deviennent de plus en plus fines et l'on voit apparaître des colorations distribuées de la façon suivante : les franges noires continuent à rester sombres, mais, sur deux franges brillantes consécutives, l'une d'elles s'illumine en violet, tandis que l'autre se colore en jaune; le même phénomène se produit dans tout le champ, qui se trouve alors couvert de ces deux couleurs alternées; la périodicité existe encore, mais il faut traverser deux franges noires pour retrouver la répétition des mêmes apparences; en avançant lentement le microscope, on observe une grande variété de couleurs, mais celles qu'on remarque le plus généralement sont : le violet-mauve associé au jaune, le vert associé au rose, ou encore le bleu à côté du blanc; les deux couleurs juxtaposées sont donc à peu près complémentaires et, pendant ce déplacement, on retrouve à plusieurs reprises les mêmes apparences, qui deviennent plus complexes lorsque la distance est plus faible encore. Les franges noires sont alors très fines, l'intervalle de deux d'entre elles se resserre, tandis que l'intervalle voisin s'élargit et se subdivise en bandes colorées, avec un axe bleu, rose ou jaune; dans tous les cas, le phénomène reste périodique.

» Enfin, en continuant à approcher, les colorations deviennent moins vives jusqu'au moment où l'on vise le réseau lui-même; elles apparaissent de nouveau lorsqu'on vise au delà.

» Pour pouvoir faire plus commodément des mesures, j'ai cherché à obtenir des photographies de ces phénomènes; je les ai exécutées en transformant l'oculaire du microscope en chambre noire et en y introduisant de petites plaques sensibles orthochromatiques, de 1^{cm} de côté; la chambre où l'on opérait était rendue obscure et le microscope, placé dans un chevron fixé dans l'embrasure de la fenêtre, recevait directement les rayons solaires tombant sur la fente.

» Ces photographies peuvent être ensuite examinées avec un fort grossissement, et l'on y retrouve des dispositions périodiques différentes et caractéristiques pour chaque phénomène coloré.

» Les franges d'interférences provenaient des deux diffractés de premier ordre émanés virtuellement de S_1 et S_2; en réalité, le mouvement vibratoire en un point M provient de la lumière qui s'est diffractée au voisinage des deux points s_1 et s_2, et il faut calculer l'effet que produisent toutes les portions d'ondes laissées libres au voisinage de ces points par tous les petits écrans qui constituent le réseau, en les composant aux points s_1 et s_2, ce qui leur applique des retards φ_1 et φ_2 caractéristiques de la position de ces points sur l'élément du réseau. Supposons que la perpendiculaire abaissée de S sur le réseau en soit un axe de symétrie, c'est-à-dire tombe au milieu d'une partie opaque ou d'une partie transparente; on reconnaît que l'interférence sera

complète sur cette droite, grâce à ce que φ_1 et φ_2 sont égaux, c'est-à-dire grâce à ce que les points s_1 et s_2 sont de même nature, ou encore, que, *reportés sur un même élément de réseau, ils sont symétriques l'un de l'autre*. Mais on peut montrer, en outre, que, si cette condition est remplie pour une des franges brillantes, *elle l'est encore* pour tous les points où la première théorie prévoyait une frange brillante; si, en effet, on calcule les distances $os_1 = u_1$ et $os_2 = u_2$, on trouve

$$u_1 = dn\lambda - \frac{d}{y}\left(dn\lambda - \frac{ky}{4dn}\right), \qquad u_2 = dn\lambda - \frac{d}{y}\left(dn\lambda + \frac{ky}{4dn}\right);$$

le nombre d'éléments du réseau contenus dans u_1 et u_2 est $u_1 n$ et $u_2 n$; on obtient, pour la différence, $\frac{k}{2}$, c'est-à-dire un nombre entier, puisque k est pair en ces points.

» Enfin ces maxima pourraient ne pas être identiques entre eux, s_1 variant avec la frange considérée; mais on reconnaît que ces maxima ne peuvent être que de deux espèces, car les valeurs successives de u_1 diffèrent de $\frac{1}{2n}$, c'est-à-dire d'un demi-élément; elles se reproduiront donc identiques de deux en deux.

» En un point M où il y a un maximum, il y a concordance pour toutes les couleurs, mais chacune d'elles ne conserve pas la même intensité relative que dans la lumière blanche; car le point s_1 varie avec la source virtuelle S_1, c'est-à-dire avec la couleur; autrement dit, le point M ne *voit* pas le spectre diffracté de la même manière dans toute son étendue, et ces différences sont déterminées d'après l'*ombre* du réseau projeté par le point M sur le spectre.

» D'après ce qu'on a vu, cette ombre sera la même pour tous les maxima de première espèce, et d'une nature différente pour tous les maxima de deuxième espèce, qui auront une couleur différente des premiers.

» Toutefois si le point M est assez éloigné de la source et du réseau pour que l'ombre d'un élément ne couvre qu'une petite portion du spectre, alors ce spectre pourra se subdiviser en plusieurs régions (violet, indigo, bleu, etc.), qui sont pareillement modifiées; il en résultera évidemment une teinte blanche pour les deux maxima; le phénomène, constitué par des franges achromatiques, semblera avoir une période deux fois plus faible.

» Les colorations apparaîtront à partir du moment où le spectre ne sera plus recouvert que par l'ombre de p éléments du réseau, et l'apparence observée sera caractéristique du nombre p. En écrivant cette condition, on obtient l'équation

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{y-d} = \frac{n^2(\lambda - \lambda')}{p},$$

qui montre que d et $y - d$ varient en sens inverse l'une de l'autre, comme les distances à une lentille de l'image et de l'objet.

» Lorsqu'on diminue la distance d, on reporte donc en arrière, et à des distances de plus en plus grandes, le point A_p, à partir duquel le phénomène caractérisé par le nombre p se produit, ainsi que les autres points A_{p-1}, A_{p-2}, qui correspondent à des phénomènes plus complexes.

» J'ai vérifié cette formule avec un réseau au cinquantième, en me repérant sur une des premières teintes que l'on distingue nettement, un rose violacé associé à un jaune vert; cette vérification permet de calculer la valeur de p correspondante : on trouve un nombre compris entre 3 et 4; le spectre est alors divisé à peu près en trois segments par l'ombre de trois éléments.

» Avec un réseau au centième, ce phénomène ne se montrera qu'à des distances beaucoup plus faibles, car c'est le carré de n qui s'introduit; on trouve $2^{mm},2$ au lieu de 20^{mm} qu'on avait précédemment. Au contraire, avec un réseau au vingtième, le même calcul donne une distance infinie, même lorsque d atteint 50^{mm}.

» D'une manière générale, si l'on veut observer ces colorations à des distances très grandes du réseau (c'est-à-dire pour avoir $y - d = \infty$), il faut que la source soit à une distance égale à

$$d = \frac{p}{n^2(\lambda - \lambda')} \quad \text{ou} \quad \frac{3}{n^2 \times 0,000150},$$

ce qui, pour les réseaux au $\frac{1}{20}$, au $\frac{1}{50}$ et au $\frac{1}{100}$, donne

$$50^{mm}, \quad 8^{mm} \quad \text{et} \quad 2^{mm};$$

pour des distances plus grandes, on aura des franges achromatiques; pour des distances moindres, on aura des colorations de plus en plus vives.

» Ces résultats permettent d'expliquer les franges de l'ouverture, dans l'expérience des réseaux parallèles : c'est ce que je montrerai dans une prochaine Communication. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur deux nouvelles maladies du Mûrier.* Note de MM. G. Boyer et F. Lambert, transmise par M. Duclaux.

« Nous avons observé deux maladies sur le Mûrier blanc : l'une est causée par une bactérie, l'autre par un champignon.

» La maladie causée par une bactérie (*Bacterium Mori*) est grave sur les jeunes Mûriers de pépinière, dont elle compromet l'existence en arrêtant le développement des rameaux. Cette affection se manifeste extérieurement par des taches d'un brun noir réparties, en des points quelconques, à la face inférieure des feuilles et sur les rameaux. Les taches des rameaux

ont des formes et des dimensions variées; ordinairement ovales, allongées dans le sens de la longueur des rameaux, elles s'étendent fréquemment sur un seul côté de ceux-ci, mais peuvent embrasser tout leur pourtour. Elles se dépriment suivant leur grand axe et souvent se creusent en forme de chancres, plus ou moins profonds, atteignant parfois jusqu'à la moelle. Très fréquemment les altérations débutent par le sommet des rameaux, qui semblent alors carbonisés sur une longueur de quelques centimètres à plusieurs décimètres et se courbent en forme de crosse. Sur les feuilles, les taches des nervures se creusent comme celles des rameaux. Sur le parenchyme, elles sont moins étendues et très rapprochées; elles forment, en se réunissant, des lésions de dimensions variables, qui passent d'une teinte couleur rouille à une coloration noire.

» Le *B. Mori* existe dans l'épaisseur des tissus qu'il détruit en creusant, surtout dans l'épaisseur des rameaux et perpendiculairement à leur longueur, des cavités dans lesquelles il se multiplie en colonies serrées et qui sont limitées par des cellules brunies par le parasite. Il se produit parfois, au pourtour des altérations, une zone de liège qui isole les régions saines de celles qui sont altérées.

» Nous avons produit artificiellement, par inoculation du parasite pris sur les rameaux, les taches du parenchyme et celles des nervures. Le *B. Mori*, isolé et cultivé en surface, sur milieux artificiels solides, donne des colonies hémisphériques qui, du blanc hyalin, passent au jaune.

» La maladie qui est provoquée par le développement d'un champignon, que nous n'avons pu encore déterminer, est plus commune que la précédente. Elle détermine, chaque année, la disparition d'un grand nombre d'arbres, dans toutes les parties de la région séricicole de la France. Lorsqu'un Mûrier est attaqué, les bourgeons ou les feuilles se flétrissent et se dessèchent. La maladie débute par le sommet des rameaux, se propage vers la base et gagne peu à peu les branches principales, le tronc et, en dernier lieu, les racines. Ces divers organes périssent successivement et la plante succombe en présentant dans le bois des colorations d'un gris plus ou moins foncé. Ces altérations sont sûrement causées par le mycélium du champignon parasite, qui est le plus souvent localisé dans les vaisseaux du bois et que l'on suit des parties saines vers les parties malades. Ce mycélium est variqueux, cloisonné, ramifié, d'abord blanchâtre, puis d'un jaune pâle et définitivement brun.

» Nous poursuivons nos recherches sur ces deux maladies. »

GÉOLOGIE. — *Sur la géogénie et la stratigraphie des bassins houillers de la France centrale.* Note de M. A. **Julien**, transmise par M. de Lacaze-Duthiers.

« La découverte de l'origine glaciaire des brèches houillères de la France centrale entraîne avec elle des conséquences inattendues, qu'il me semble indispensable de mettre en lumière.

» En premier lieu, si l'on examine le mode de formation du terrain houiller dans cette région spéciale, on voit, par l'examen des assises, que ce mode est incompatible avec la théorie des deltas fluvio-lacustres, émise il y a peu d'années par M. Fayol ; tandis qu'il s'accorde bien avec celle de M. Grand'Eury, qui en est complétée et vivement éclairée. En réalité, nos bassins houillers ne sont autre chose que des lambeaux, plus tard soumis à des glissements et à des failles, de formations d'origine glaciaire et allu-vio-glaciaire, ce qui n'exclut pas, du reste, l'existence à divers niveaux de lits tourbeux formés sur place, et intercalés dans les assises de véritable transport.

» En second lieu, cette découverte fait naître des problèmes variés, dont mes études permettent déjà de faire entrevoir la solution. Ces problèmes sont les suivants :

» 1° Quelle était la cause des glaciers houillers?

» 2° Quels en étaient les centres de dispersion?

» 3° Quelle était pour chaque bassin leur direction?

» 4° Enfin, quel est l'âge relatif précis des brèches?

» La cause de l'apparition de ces glaciers réside dans la création, au début de la période houillère supérieure, de massifs alpestres, faisant partie de cette chaîne que M. Marcel Bertrand a désignée, il y a peu d'années, sous le nom de *chaîne hercynienne,* et dont la formation a eu pour résultat d'exhausser l'Europe centrale et occidentale, et de déplacer l'océan carbonifère, comme la chaîne des Alpes, à la fin de l'époque miocène, a chassé la mer helvétienne. Dans les deux cas, ces mouvements orogéniques formidables ont été accompagnés d'un prodigieux développement de l'activité interne du globe, qui a semé l'Europe de volcans porphyriques à l'époque permo-carbonifère, et de volcans trachytiques et basaltiques vers la fin de l'époque tertiaire. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que des glaciers houillers et permiens aient pu se produire, puisque cette époque ancienne

a vu se réaliser les conditions qui ont permis, à une époque plus récente, l'établissement de glaciers pliocènes et quaternaires.

» L'inventaire lithologique des brèches, relevé patiemment dans chaque bassin, permet de retrouver l'emplacement de ces massifs aujourd'hui effacés, en même temps que la direction suivie par les fleuves de glace.

» Nous pouvons déjà affirmer que, pour le bassin de Saint-Étienne en particulier, les glaciers arrivaient du nord, c'est-à-dire de la direction actuelle de la Riverie. Notre conviction s'est formée par l'étude attentive des nouvelles cartes de la région, publiées par M. Termier et par M. Michel-Lévy. La feuille de Lyon seule offre la série complète des roches engagées dans les brèches et spécialement des porphyres et porphyrites variés que l'on y recueille, tandis que ces derniers manquent dans la feuille de Saint-Étienne.

» *Age relatif des brèches.* Nous distinguons dans le mont Crépon deux zones superposées, savoir : — 1° la zones ituée à la base, bien visible au nord, c'est-à-dire à Valfleury, formée, sur une épaisseur de 50^{m} environ, par les alternances de brèches, de poudingues et de grès, à nombreuses empreintes de plantes, telles que des Sigillaires gigantesques, par exemple. Cette zone correspond, à notre avis, à la formation complète de Rive-de-Gier et de la Fouillouse, et elle doit se continuer sous la gratte de Saint-Chamond, puisque l'un des niveaux de brèche, celui de Cellieu, réapparaît à Saint-Martin-en-Coailleux. 2° La seconde zone, exclusivement glaciaire, superposée à celle-ci et qui se poursuit jusqu'au sommet du mont Crépon, avec une épaisseur de 200^{m} environ. Il nous paraît donc très justifié de considérer la gratte stérile de Saint-Chamond (*sensu lato*) comme formée d'alluvions subordonnées à la moraine génératrice du mont Crépon qui forme cette deuxième zone. Ce maximum correspond, dans la classification botanique de M. Grand'Eury, au temps écoulé entre la zone des Sigillaires et celle des Cordaïtées.

» Or, c'est à ce niveau exact que se rencontrent soit d'énormes brèches, soit de puissantes alluvions stériles, offrant parfois dans leur sein des blocs erratiques gigantesques, à Epinac, à Blanzy, à Brassac et Langeac, à Commentry et dans d'autres bassins. Le maximum de puissance, d'extension ou de permanence de ces glaciers houillers s'est donc produit à la même époque dans ces divers bassins. Il en résulte ce fait capital, et désormais mis hors de doute, que tous ces bassins houillers sont synchroniques, que leur formation a été simultanée, et qu'ils ne diffèrent entre eux que par le plus

ou moins d'épaisseur des couches supérieures, enlevées plus tard par l'érosion. C'est là, à notre avis, le résultat d'ordre stratigraphique le plus important de nos recherches, que celui de la substitution de ce puissant niveau stérile, de cette barre glaciaire, aux zones végétales établies par les magnifiques travaux botaniques de M. Grand'Eury, pour la classification du terrain houiller supérieur de la France centrale.

» Ces zones végétales, en effet, dont les rapports avec les variations offertes par le milieu ambiant, chaleur, degré d'humidité, etc., sont encore ignorés, dont la succession est impossible à expliquer au point de vue philosophique, par l'évolution (car on ne conçoit pas la possibilité de transformer une Sigillaire en Cordaïtée, celle-ci en Fougère, et une Fougère en Calamodendron), dont la valeur stratigraphique est, par suite, purement empirique; ces zones, dis-je, ne sauraient être mises en balance, comme criterium chronologique, avec un horizon glaciaire de cette importance, évidemment synchronique dans tous les bassins d'une région aussi peu étendue que le Plateau Central.

» Ainsi, nous sommes amené à synchroniser, malgré les différences dans les éléments végétaux, si habilement constatées par M. Grand'Eury, les couches de Rive-de-Gier, Valfleury et la Fouillouse, celles d'Épinac, du Colombier et du Marais à Commentry, de la Combelle et de Chalède, dans les bassins de Brassac et de Langeac, qui ont toutes précédé la formation glaciaire dans son maximum d'extension. Nous synchronisons aussi, et pour des raisons analogues les couches supérieures au grand niveau stérile, telles que celles de Saint-Étienne, du Grand-Moloy et de Sully, celles de Blanzy, le terrain houiller de Meaulne supérieur à la brèche, enfin les couches de Brassac et de Marsange.

» Nous n'hésitons pas davantage à paralléliser la grande couche de Commentry, avec les trois zones de Saint-Étienne; mais, en raison de l'importance de cette dernière question, nous en réservons l'exposé et la justification pour une prochaine Communication. »

GÉOLOGIE. — *Cambrien de l'Hérault.* Note de MM. de Rouville, Delage et Miquel.

« Des recherches, faites en commun, ont amené les auteurs à reconnaître dans le cambrien (ou sous-anglais) du département de l'Hérault

trois groupes absolument concordants, qu'ils énumèrent de haut en bas et qu'ils nomment provisoirement, vu l'insuffisance actuelle des documents paléontologiques, de la manière suivante :

» Troisième groupe : *Postparadoxidien* (Tremadoc slates. *Lingula flags*), formé d'une alternance de schistes et de quartzites avec intercalation d'enclaves calcaires et d'amygdaline se fondant par le haut dans l'arenig, par le bas dans le groupe suivant :

» 1200^m à 1500^m sans plissement apparent;

» Barroubio, ..., etc.

» Deuxième groupe : *Paradoxidien* (Ménévian and Harbeh? group), formé de schistes verts, jaunes, rouges lie de vin et de calcschistes amygdalins.

» 25^m à 30^m;

» Vélieux (lit de Brian) Coulouma, ..., etc.

» Premier groupe : *Anteparadoxidien* (Harbeh? and Longmyad group), ensemble de marbres saccharoïdes, de calcaires et de dolomies compactes ou schistoïdes en alternance (Vélieux, Coulouma, ...), et dans le bas, formation de grès parfaitement homogènes, de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur (grès de Marcory).

» 1200^m à 1500^m.

» *Faune*. — Aucun élément nouveau n'a été, pour le moment, ajouté par les auteurs aux collections classiques recueillies dans les Facultés des Sciences de Paris ou de Montpellier et chez M. Miquel.

» Les auteurs signalent dans le troisième groupe, à sa zone de passage à l'arenig, ces apparences de forme organique faisant croire à l'existence de lingules; mais ils excluent de ce groupe la *Lingula Lesneuri*, malheureusement et faussement citée à ce niveau.

» Ils signalent encore de très vagues indices dans les calcaires du premier groupe et insistent sur la présence de représentant de la faune première dans les couches amygdalines du groupe médian, couches amygdalines qu'on avait, antérieurement à leurs conclusions actuelles, rapportées au dévonien.

» Une grande partie de pays figurant sur les cartes comme dévoniens et, en particulier, un certain nombre de couches calcaires soigneusement délimitées par l'un des auteurs, devront donc être considérés comme cambriens, sans préjudice, toutefois, des importants lambeaux dévoniens (Taussines, près Saint-Pons, Causses, Vieussan, etc.) que leurs phacops, leurs orthis et, pour quelques-uns, leurs goniatites rattachent au dévonien.

» *Allures architectoniques*. — La carte détaillée de la surface étudiée et les profils *en préparation* permettront de se faire une idée nette des mouvements subis par les trois groupes, constamment concordants. La multipli-

cité des affleurements du paradoxidien (Vélieux, Rodomonts, Euzède, etc.), sous forme de bandes de largeur variable, toujours parallèles, interrompues par places, l'emmagasinement constant du groupe entre les deux autres, dont les plongements variés seront exactement indiqués par des flèches, feront saisir à l'œil, et sans autre explication, le sens des mouvements (anticlinaux, synclinaux), généralement obliquant vers le sud.

» Les auteurs relèvent, dès aujourd'hui, le fait très important dans l'économie stratigraphique du pays, de renversements accentués sur de grandes longueurs, que n'accompagne aucune trace de dislocation brusque, de rupture ni de déchirure violente.

» Cette circonstance, jointe à celle de similarités pétrographiques (couches amygdalines) absolument décevantes, n'a pas peu contribué à entretenir jusqu'ici, sur la constitution du pays, une obscurité regrettable. Ils citent, entre autres exemples, la dorsale de Ferrals et celle de Poussarou, et sur une surface plus restreinte l'extrémité du ruisseau de Briant, près Minerve, où les assises se présentent dans un ordre inverse de celui qu'elles présentent en amont.

» Une Note plus explicite fera connaître ultérieurement la part contributive de chacun des auteurs aux résultats acquis. »

M. **Ch.-V. Zenger** adresse deux petites photographies du lac de Genève et des montagnes environnantes, obtenues par lui le 17 août, à $10^{h}30^{m}$ du soir et à 2^{h} du matin, sur des plaques orthochromatiques.

Ces résultats le conduisent à admettre l'existence de radiations par phosphorescence, qui seraient émises par les objets, à la suite de l'insolation à laquelle ils ont été soumis pendant le jour.

M. **P. Blandin** adresse une Note relative à deux appareils qu'il nomme *mydriasomètre* et *ophtalmoscope-microscope*.

La séance est levée à 3 heures et demie. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 31 juillet 1893.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Berthelot, Pasteur, Friedel, Mascart. Sixième série, tome XXIX, août 1893. Paris, G. Masson, imprimerie Gauthier-Villars et fils, 1893; 1 fasc. in-8°.

Annales agronomiques, publiées sous les auspices du Ministère de l'Agriculture, par M. P.-P. Dehérain, Membre de l'Institut, professeur de Physiologie végétale au Muséum d'Histoire naturelle, etc. Tome XIX, n° 7. Paris, G. Masson, 1893; 1 fasc. in-8°.

Traité de Géologie, par A. de Lapparent, ancien ingénieur au corps des Mines, professeur à l'Institut catholique de Paris. Deuxième Partie : *Géologie proprement dite*. Fascicule cinquième. Paris, F. Savy, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Monographie des Oscillariées (*Nostocacées homocystées*), par M. Maurice Gomont. Mémoire couronné par l'Institut (prix Desmazières, 1890). Paris, G. Masson, 1893; 1 vol. in-8°.

Notice généalogique sur la famille Papin. Son existence ancienne, sa noblesse, ses alliances, ses illustrations. Denis Papin; Nicolas Papin et Isaac Papin. Extrait de l'Ouvrage : *Vie et œuvres de D. Papin*, par L. de Belenet, officier d'Infanterie. Blois, C. Migault et Cie, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

L'Anthropologie, sous la direction de MM. Cartailhac, Hamy, Topinard, 1893. Tome IV, n° 2, mars-avril. Paris, G. Masson; 1 fasc. gr. in-8°.

Sur l'intégrale eulérienne de première espèce, par J. Beaupain, ingénieur au corps des Mines. Bruxelles, E. Hayes, 1893; 1 fasc. in-4°.

Fennia, etc. *Bulletin de la Société de Géographie de Finlande*. Helsingfors, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Medical electricity : What is it? and how does it cure? by E.-S. d'Odiardi, medical electrician. Swan Sounenschein and C°. London, 1893; 1 vol. in-18.

Pubblicazioni della Specola vaticana. Fascicolo III. Roma, 1893; 1 vol. gr. in-4°.

Report of the New-York meteorological observatory of the department of

Public Parks, central Park, New-York city, for the year 1893. New-York, 1893; 1 vol. in-4°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 7 AOUT 1893.

Journal de Pharmacie et de Chimie (fondé en 1809), rédigé par MM. FREMY, REGNAULD, LEFORT, PLANCHON, RICHE, JUNGFLEISCH, PETIT, VILLEJEAN, BOURQUELOT et MARTY. N° 3, 1er août 1893. Paris, G. Masson; 1 fascicule in-8°.

Les explosifs industriels. Le grisou et les poussières de houille, par J. DANIEL, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur de la Compagnie des Explosifs *Sécurite.* Paris, E. Bernard et Cie, 1893; 1 vol. grand in-8°. (Présenté par M. Berthelot.) (Renvoyé à la Commission du prix Montyon, Arts insalubres.)

Société philomathique de Paris fondée en 1788. Extrait du Compte rendu de la séance du 22 juillet 1893. N° 19. Paris, 1893; 1 fasc. in-8°.

Ampélographie des cépages indigènes de l'Afrique française du Nord, par LEROUX S.-C., ingénieur agronome viticulteur. Blida, Mauguin, 1893; 1 fascicule gr. in-8°.

Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'Université d'Upsal, par HILDEBRAND HILDEBRANDSSON. Appendices : *Recherches sur le climat d'Upsal.* I : *Pluies,* par THURE WIGERT. Upsal, 1893; 1 fasc. in-4°.

Chemical and micro-mineralogical researches on the upper cretaceous zones of the south of England, by WILLIAM FRASER HUME, demonstrator in Geology at the Royal College of Science, South Kensington, 1893. London; 1 vol. in-8°.

North american fauna. N° 7, published by authority of the Secretary of Agriculture (actual date of publication, may 31, 1893). *The Death Valley expedition,* a biological survey of parts of California, Nevada, Arizona and Utah. Part. II, Washington, 1893; 1 vol. gr. in-8°.

Resultados del observatorio nacional argentino, vol. XVI. *Durchmusterung catalogue.* Part I, 22° to 32°. Buenos-Aires, 1892; 1 vol. in-4°.